

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

008592989 **Image available**

WPI Acc No: 1991-097021/*199114*

XRAM Acc No: C91-041563

XRPX Acc No: N91-074811

Device for inspecting internal quality of fruit - comprises device to measure shape and size of fruit, oscillatory wave detector, impact device and waveform analyser

Patent Assignee: MAKI SEISAKUSHO KK (MAKI-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 3039649	A	19910220	JP 89173529	A	19890705	199114 B

Priority Applications (No Type Date): JP 89173529 A 19890705

Abstract (Basic): JP 3039649 A

Device comprises (i) a device to measure the shape and size of fruit and output a measuring signal; (ii) an oscillatory wave detector to calculate the specific detecting position of fruit from the measuring signal to cause a sensor part to be positioned facing the detecting position and detector oscillatory wave of fruit; (iii) a device to exert an impact on the specific position of the fruit based on the measured result when the sensor part of the oscillatory wave detector is positioned facing the detecting position; and (iv) a waveform analysing computing device to analyse the wave shape of the oscillatory wave and compute and process specific parameters related to the internal quality of the fruit and compare a result with a preset standard value (division value) to evaluate a grade, and output a grade signal.

USE/ADVANTAGE - By eliminating labour and rationalising, unevenness in quality due to a human error is eliminated, and fruit of uniform quality may be supplied. (13pp Dwg.No.1/16)

Title Terms: DEVICE; INSPECT; INTERNAL; QUALITY; FRUIT; COMPRISE; DEVICE; MEASURE; SHAPE; SIZE; FRUIT; OSCILLATING; WAVE; DETECT; IMPACT; DEVICE; WAVEFORM; ANALYSE

Derwent Class: D14; S02; S03

International Patent Class (Additional): G01N-029/00; G01N-033/02

File Segment: CPI; EPI

Manual Codes (CPI/A-N): D03-K04

Manual Codes (EPI/S-X): S02-A05B; S03-E08; S03-E14A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑫ 公開特許公報 (A) 平3-39649

⑬ Int. Cl. 6

G 01 N 29/00
33/02

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)2月20日

8707-2C
7906-2C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全13頁)

⑮ 発明の名称 青果物の内部品質検査装置

⑯ 特 願 平1-173529

⑰ 出 願 平1(1989)7月5日

⑱ 発明者 原 口 和 男 静岡県浜松市篠ヶ瀬町630 株式会社マキ製作所内
 ⑲ 発明者 佐 藤 定 泰 静岡県浜松市篠ヶ瀬町630 株式会社マキ製作所内
 ⑳ 発明者 河 野 吉 秀 静岡県浜松市篠ヶ瀬町630 株式会社マキ製作所内
 ㉑ 出願人 株式会社マキ製作所 静岡県浜松市篠ヶ瀬町630
 ㉒ 代理人 弁理士 本 多 小 平 外4名

明細書

1. 発明の名称

青果物の内部品質検査装置

2. 特許請求の範囲

(1) 青果物を載せて搬送する搬送手段の搬送路の途中に設けられ、青果物の形状寸法を計測し計測信号を出力する計測手段と、

前記計測信号から青果物の所定の検出位置を算出して該検出位置へセンサー部を対応させ、青果物の振動波を検出する振動波検出手段と、

前記振動波検出手段のセンサー部が前記検出位置に対応したとき、該青果物の適宜位置へ前記計測結果に基づいて衝撃を与える衝撃手段と、

前記振動波を波形解析し、青果物の内部品質に関連する所定の項目を演算処理すると共に、予め設定した規格値(区分値)と比較して等級判定し、等級信号を出力する波形解析演算処理手段とからなることを特徴とする青果物の内部品質検査装置。

(2) 衝撃手段は、衝撃力の異なる複数の衝撃ユニットを有し、前記計測結果に基づいていずれかひとつの衝撃ユニットが作動することを特徴とする請求項1記載の青果物の内部品質検査装置。

(3) 衝撃手段は、衝撃ユニットを有し、前記計測結果に基づいて該衝撃ユニットを作動させる駆動源の大きさが変化して作動することを特徴とする請求項1記載の青果物の内部品質検査装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、西瓜やメロン等の球形状の青果物を搬送手段で搬送する途中に、該青果物の内部品質(空洞やひび入り、熟度等)を検査することのできる検査装置に係り、特に、青果物の選果施設において応用実施することがより好適な青果物の内部品質検査装置に関する。

(従来の技術)

従来、西瓜やメロン等の青果物の内部品質検査

は、青果物の外部の各個所を手で叩きながらその音響によって内部欠陥や熟度（過熟、未熟、適熟）等を判別する人の官能による方式が一般に用いられている。

また、青果物を軽く叩いたとき該青果物が発する衝撃音（振動波）から、青果物の熟度、内部欠陥等を評価する試験研究が、各地の大学の研究室や農水省の食品総合研究所で行われ、研究論文が農業機械学会誌等で発表されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

人の官能によって内部品質を検査する方式では、青果物の外周面の各個所を叩きながらその音響によって内部品質を判定するため、判定する手間（時間）が多くかかり効率が上がらない。更に、この人の官能による検査方式は、長年の経験を積んだ高度な熟練者でなければ判定できない。また、熟練者であっても判定結果に個人差が発生していた。更に、時間と共に疲労が重なる等して感覚器官が钝ってくるので内部品質に係る誤判定が多くなり市場、消費者から良い評価が得られない問題

があり改善が望まれていた。

また、前記発表されているものは、青果物を軽く叩いたときその衝撃音（振動波）を解析して評価するのに、実験室で各種の計測器を組み合わせて1つ1つ操作してデーターを分析したもので、いずれも研究室で取られたサンプルを対象とする基礎的な試験に用いられるものであり、大きさがまちまちな青果物を大量に自動検査することを目的とする実用的ではない問題点があった。

この発明が解決しようとする課題は、大きさがまちまちでランダムに搬送される青果物の夫々に、大きさに応じて検出位置を算出して対応させると共に青果物の大きさに応じた衝撃を与えて、内部品質検査性能の向上を計ることである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る青果物の内部品質検査装置は、以上のような課題を解決するものであって、次のようなものである。

即ち、本発明の青果物の内部品質検査装置は、

青果物を載せて搬送する搬送手段の搬送路の途中に設けられ、青果物の形状寸法を計測し計測信号を出力する計測手段と、前記計測信号から青果物の所定の検出位置を算出して該検出位置へセンサー部を作動させ、青果物の振動波を検出する振動波検出手段と、前記振動波検出手段のセンサー部が前記検出位置に対応したとき、該青果物の適宜位置へ前記計測結果に基づいて衝撃を与える衝撃手段と、前記振動波を波形解析し、青果物の内部品質に関連する所定の項目を演算処理すると共に、予め設定した規格値（区分値）と比較して等級判定し、等級信号を出力する波形解析演算処理手段とからなることを特徴とするものである。

搬送手段は、青果物を好ましくは受皿に一個ずつ載せて搬送しうる搬送装置で、例えばローラコンベア等のコンベアが用いられ、このコンベアの搬送路の途中には、受皿を一時停止させるための所定数のリフト装置が設けられたステーションを有している。

計測手段は、半導体レーザーや発光ダイオード

またはカメラ装置等を用いて構成する。

計測信号は衝撃手段を作動させるための作動指令を得るためと、振動波の検出位置を算出するため振動波検出手段へ送られる。更に、この計測信号は、波形解析演算処理手段へ送られて波形解析の一手段として加える如く構成する。

前記振動波の検出位置とは、青果物に衝撃を与えたときこの衝撃により青果物が発する振動波を検出するための位置であり、例えば青果物の赤道部かまたは肩部かまたは果頂部等を設定することができる。

振動波検出手段は、前記計測信号から青果物の振動波の検出位置を算出する制御装置と、振動波を検出するためのセンサー部と、このセンサー部を前記振動波の検出位置へ対応させるための駆動装置とからなる。

制御装置は前記計測信号から青果物の大きさを算出するとともに、振動波の検出位置を算出して検出位置信号を出力する。また、青果物の大きさに応じて異なる衝撃を与えるための信号（作動指

令)を出力する如く構成する。この制御装置は、例えば演算制御部を有するプログラムコンピュータ(P C)等を用いることができる。

センサー部は、青果物の回りに所定の配置で複数配置することが好ましい。駆動装置は前記検出位置を算出して出力された信号により作動し、センサー部を青果物の検出位置へ追従対応する如く構成する。

衝撃手段は、前記振動波検出手段のセンサー部が振動波の検出位置へ対応したとき、青果物の一部へ衝撃を与えるものであり、前記制御装置から出力された青果物の大きさに応じて異なる衝撃を与えるための信号により作動して衝撃を与える如く構成する。

青果物の大きさに応じた衝撃力を与えるには、衝撃力の異なる複数台の衝撃ユニットを設け、前記計測結果に基づきいずれかひとつの衝撃ユニット選択して作動する場合や、シリンドラや電磁ソレノイド等を有する衝撃ユニットを1台設け、これを作動させるための駆動源、例えば圧縮空気の空

気圧又は電流値等を、計測結果に基づき変化させて青果物の大きさに応じた衝撃力を与える如く構成する場合とがある。

波形解析演算処理手段は、振動波をパワースペクトルによる周波数解析回路と自己相關関数による波形解析回路とにより解析する波形解析部と、内部品質に関する測定項目ごとに規格値を設定して等級判定する選別規格値設定部とを設けて構成する。

(作用)

本発明の青果物の内部品質検査装置によれば、搬送手段により搬送される青果物が、計測手段により形状寸法を計測されると計測信号が出力される。そして、この計測信号から、振動波検出手段は、青果物の大きさを算出すると共に、青果物の振動波を検出するための検出位置を算出して該位置へセンサー部を対応する如く動作する。そして、センサー部が検出位置に対応したとき、衝撃手段は前記青果物の大きさに基づき対応した衝撃を与える如く動作する。この衝撃により青果物が発す

る振動波は、前記センサー部から検出されて波形解析演算処理手段へ送られ、この波形解析演算処理手段では前記振動波を波形解析し、所定の項目を演算処理すると共に予め設定した規格値を比較して等級判定し、振動波から青果物の内部品質を検査することができる。

即ち、本発明によれば、青果物の形状寸法に応じて適正な検出位置を得ると共に、青果物の大きさに応じた衝撃を与えるので、異なる大きさの青果物に対して一定の条件で振動波を検出することができる。

(実施例)

以下、本発明の好ましい一実施例を図面(第1図～第16図)に基づいて説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す一部破断した正四面図であり、第2図は同一部破断した平面図であって全体の概要を説明すれば、1は青果物10が載せられた受皿6を搬送する搬送手段、2は搬送手段1の搬送路の途中に設けられ、青果物10の形状寸法を計測して計測信号を出力する計測手段、

3は青果物10の振動波を検出する振動波検出手段、4は青果物10の適宜な位置へ前記大きさ信号に応じた衝撃を与える衝撃手段、5は前記検出した振動波を波形解析して所定の項目について演算処理し、得られた測定値を予め設定した規格値と比較して等級判定し、等級信号を出力する波形解析演算処理手段である。

搬送手段1は受皿6を搬送するのに適合した幅の駆動式ローラ11を多數配設して搬送コンベアを構成している。ローラ11を駆動させるには、チーン等により駆動させることもできるが、ベルト駆動方式を用いて振動、騒音を抑え、検査における誤判定の誤因を除去することが好ましい。また、この搬送手段1は、例えば第4図に示すように、小幅のベルト12を二条組み合わせて張設したコンベアや図示しないスラットコンベア等を用いることができるが、いずれも振動、騒音等のノイズを極力抑えることが好ましい。

ここで受皿6について第3図を用いて説明すれば、受皿6は上面に青果物10を安定載置させるた

めの載せ部が、支持面61aを有する突起61を所定数配設して形成されている。図面では四つの突起61で載せ部を構成しているが、この数は限定するものではなく更に載せ部は青果物10の種類等から適宜な形状に構成することが好ましい。

621～625はそれぞれ青果物10の内部品質から判定された等級を表示するための表示スイッチであり、等級の五段階（秀、優、良、並、外）を表示するものとし、620は内部品質に欠陥があったことを示すものとしている。

この表示スイッチ620～625は、例えばトグル式、押しボタン式、レバー式等の操作したときの変化が目視できる操作スイッチが用いられ、この操作スイッチの操作部の変位、変化によって等級を表示することができる。

第1図、第2図に戻って、13はリフト装置であり、前記搬送手段1の搬送面で搬送される受皿6を、所定位置で搬送面上へ浮き上げる如く搬送面と切り離して待機させるもので次のように構成している。

搬送手段1の機械振動等のノイズが直接伝わらないようにするため、搬送手段1のコンベアフレームとは直接連結しないように設置することが好ましい。

14は位置決め装置であり、前記リフト装置13により上昇待機される受皿6を、定位位置で位置決めするもので第5図を用いて詳細に説明する。

141、141はセンタリングアームであり、ビニオン144と組み合わせられており、このビニオン144はラック143と噛み合って、ラック143はシリンド142のピストンロッド142aに連結されている。そして、このシリンド142が作動すると、センタリングアーム141、141が左右同時に矢印(→)方向へ移動し、受皿6を定位位置で位置決めすることができる。

この位置決め機構は、この実施例に限定するものではなく他の公知の機構、装置を用いて構成することもできる。

15は入力装置であり、受皿6の表示スイッチ620～625を操作して等級を表示させるもので第

ここでいう所定位置とは、計測手段2が青果物10の形状寸法を計測するために受皿6を停止待機させる位置や、振動波検出手段3が振動波を検出するために受皿6を停止待機させる位置、およびこれらの前後で受皿6を停止待機させるための位置をいう。

131は合成樹脂材や合成ゴム部材等で形成されるストッパーであり、ローラ11、11間の隙間に配置されてベース132に取り付けられている。ベース132は上下動するように配置したシリンド133のピストンロッド133aに取り付けられて前記ストッパー131を昇降可能に構成している。

このリフト装置13の動作は、搬送手段1上で搬送される受皿6がリフト装置13上に達したとき、これを検出するセンサ（図示せず）によりシリンド133が作動すると、ストッパー131が受皿6の底面に接触して上方に押し上げ、受皿6を搬送手段1の搬送面から浮き上げる如くして受皿6を搬送面上で上昇待機動作する。

また、このリフト装置13は、待機する受皿6に

6図を用いて説明すれば、151はリンクであり受皿6の表示スイッチ620～625にそれぞれ対応して設けられ、支柱152を介してプラケット153にそれぞれ取り付けられている。154はシリンドでありリンク151の一側とピン154aによって連結されており、このシリンド154の作動によってリンク151の作動部151aが、受皿6の表示スイッチ620～625を操作（入力）するようになっている。

計測手段2を第7図を参照して説明すれば、21は門型に形成されたフレームであり、上部にはシリンド22がピストンロッド23を下向きに取り付けられている。このシリンド22には動作に応じて一定移動量ごとにパルス（信号）を発生させるエンコーダ24を組み合わせている。

25a、25bはレーザー光電スイッチであり、受皿6の進行方向に対し左右に設けられて一対に構成し、レーザービームを発生させている。このレーザー光電スイッチ25a、25bは、昇降アーム26に取り付けられ、この昇降アーム26は前記シリンド22のピストンロッド23に連結されている。

図において27はガイドバーであり、フレーム21にブレケット28を介して取り付けられている。29はスライド軸受であり、ガイドバー27と組み合わせられて昇降アーム26に取り付けられている。

以上のように構成された計測手段2によれば、リフト装置13により上昇操作されて位置決め装置14により定位置に位置決めされた受皿6上の青果物10に対し、レーザー光電スイッチ25a, 25bが上方から下方所定位置まで下降して、青果物10が述べた信号と、前記エンコーダ24の信号とを計測信号20として後述する振動波検出手段3の制御装置31へ出力する如く動作する。

この計測手段2は、図面では昇降させるためのアクチュエータとしてシリンドラを用いたが、特に限定するものではなくサーボモータ、パルスモータ等他の異なるアクチュエータを用いてもよい。

また、この計測手段2は、公知のビーム光線によるゲート方式やカメラ装置(いずれも図示せず)を用いて構成することもできる。

振動波検出手段3は、制御装置31と、青果物10

が発する振動波を検出するためのセンサー部32と、このセンサー部32を振動波の検出位置に移動させて対応させる駆動装置33とからなる。

制御装置31は、例えば、プログラマブルコントローラ(PC)等が用いられ、計測手段2から出力された計測信号20から青果物10の大きさと振動波の検出位置を算出する如く構成している。

振動波の検出位置は、青果物10の種類、形状、大きさ等に応じて、例えば赤道部(胴回り)、肩部、果頂部等を設定することができる。一例として、青果物10が略球形で検出位置を赤道部とした場合、制御装置31は青果物10が述べたパルス数の1/2の位置を検出位置として算出し、検出位置信号312を出力する如く構成する。

センサー部32を第8図を参照して説明すれば、321は振動波検出センサーであり、センサーヘッド322に取り付けられている。323は輪状のセンサーパッドであり、柔らかなゴムやスポンジ等の弾性材で構成し、前記振動波検出センサー321の周囲を包み込みセンサーへッド322に取り付けら

れている。

324はヘッドフランジであり、バネ325を介して前記センサーへッド322に取り付けられ、該センサーへッド322を首振り自在に構成している。326はシリンドラであり、ピストンロッド326aの先端には前記ヘッドフランジ324が取り付けられている。そして、このシリンドラ326はユニットベース327に固定されているのである。

このユニットベース327には、第2図に示す如くセンサー部32が3セット配置されているが、このセンサー部32の配置は、後述する衝撃手段4が衝撃を与える方向に対し、対向する向きおよび直交する左右の向きに取り付けられている。

昇降装置33は、第1図に示す如く構成されている。331はシリンドラであり、フレーム332に下向きに取り付けられ、このシリンドラ331のピストンロッド331aの先端には前記ユニットベース327が連結されている。

333はガイドバーであり、フレーム332に設けられたガイドブッシュ334を介して前記ユニット

ベース327に取り付けられ、該ユニットベース327の昇降動作を案内する如くなしている。

335は位置検出装置であり、例えばエンコーダ等が用いられる。これは前記センサー部32を、原点位置(図示想像線)から青果物10の大きさによって変化する振動波の検出位置まで対応して移動させるため、原点位置からの移動量(信号)を検出する如くシリンドラ331と組み合わせて設けられている。

また、この昇降装置33は、図面ではシリンドラを用いたが、他にサーボモータ、パルスモータ等のアクチュエータを用いてセンサー部32を振動波の検出位置に対応させることもできる。

衝撃装置4は第8図、第9図に示す如く構成されている。41a, 41bは質量の異なるハンマーであり、それぞれがハンマーシャフト42a, 42bに連結され、このハンマーシャフト42a, 42bの端部は支持軸43により回転自在に軸支されている。44a, 44bはシリンドラであり、それぞれのピストンロッドの先端はコネクター45a, 45bを介して前記ハン

マーシャフト42a, 42bが遊戯状態で連結されている。即ち、シリンド44a, 44bの作動により支持軸43を中心としてハンマー41a, 41bが矢印方向に出没するのである。

46はハンマー41a, 41bおよびシリンド44a, 44bを枠内に収めるためのハンマーケースであり、前記支持軸43とシリンド44a, 44bのヘッド側を軸支する支持軸47とがケース内に貫通して取り付けられている。このハンマーケース46は、前記ユニットベース327に取り付けられたシリンド48のピストンロッドと連結されてハンマーケース46全体が出没するようになっている。尚、49はシリンド48の出没動作をガイドするためのガイドバーであり、461はゴムやスポンジ等のパッドであり、ハンマーケース46の一部に固定されて青果物10との接触を柔らげるようしている。

以上のように構成した衝撃手段4によれば、青果物10の大きさに応じて大きなものはハンマー41a(大)が作動して大きめの衝撃を与える、また小さなものはハンマー41b(小)が作動して小さ

い衝撃を与えることができる。

尚、実施例では衝撃力の異なる大小二個のハンマー41a, 41bを用いたが、この個数は限定するものではなく異なる複数であってもよい。

更に、実施例の衝撃手段4は、前記振動波検出手段3の昇降装置33と組み合わせて上昇、下降する如く構成しているが、単独に昇降装置を組み合わせて構成することもできる。

また、この衝撃手段4の異なる他の方式として、シリンドやソレノイド等のアクチュエータとハンマーとを組み合わせて一式の衝撃ユニットを構成し、これを駆動させるための駆動源としての空圧または電流値を変化させて異なる衝撃を与えるように構成してもよい。更に、スピーカードライバー等の加振器を用いて一パルス信号でインパルスを与える如く構成し、信号の強さを変化させて衝撃を変えることもできる。

波形解析演算処理手段5は、波形解析部51と選別規格値設定部52とよりなる。

波形解析部51は、複数の測定項目について波形

解析するものであって、前記振動波検出手段3により検出した振動波をパワースペクトルによる周波数解析回路と自己相関関数による波形解析回路とを備えている。

尚、波形解析法でパワースペクトルによるピーク周波数の検出と自己相関関数の求め方は公知であるので説明を省略する。

511は振動波検出センサー321のアンプ、512はフィルターである。振動波検出センサー321により検出された振動波の信号は、前記アンプ511、フィルター512を介して波形解析部51に入力されるように回路が構成されている。

選別規格値設定部52は、第11図～第15図に示す如く各測定項目ごとに複数段階の規格値を設定するように構成されている。

即ち、 $P_1, P_2 \dots P_n$ は各測定項目、イ、ロ、ハ…タは各測定項目ごとに等級区分する規格値(区分値)、a, b, c…wは上記各規格値の範囲内に該当したものをどの等級に指定するかの等級区分値であり、各測定項目ごとにその欠陥の程度の特

徴付けに対する置み付けとが任意に設定されるようになしている。

測定項目 P_1 は、周波数解析のパワースペクトルから得られる第1ピーク周波数と、前記計測信号20により青果物の大きさから得られる大きさの係数を乗じて P_1 の測定値としており、主として熟度等の判定に用いられる。

測定項目 P_2 および P_3 は、パワースペクトルの第1ピーク周波数と第2周波数か、または第3ピーク周波数のパワーレベルの差を P_2, P_3 の測定値としており、主として内部品質の均一さの判定に用いられる。

測定項目 P_4 は、自己相関関数波形の周期ごとのピーク点を結ぶ波形エリヤの大きさを P_4 としており、主として空洞など内部欠陥の判定に用いられる。

測定項目 P_5 は、自己相関関数波形の時間軸基準線と波形で囲まれる部分のエリヤを積算した値を P_5 の測定値としており、主として内部欠陥の判定に用いられる。

以上の如く各測定項目ごとにそれぞれ等級格付けされた区分値は、第16図に示す如く総合判定してその等級信号を出力する。即ち、※印はそれぞれ各測定項目 ($P_1 \sim P_6$) ごとに格付けされたそれぞれの区分値を示している。そして、それぞれの区分値を比較し、その中の最大値（最下位）を総合判定の結果として等級格付けする。図では、④（並級）を総合判定結果としている。また、その測定項目が予め指定した内部欠陥を検査する項目であったとき、内部欠陥有り信号551と等級信号552とを合わせた出力信号55を出力する。

この出力信号55は、入力装置15へ送られて受皿6の表示スイッチ620～625のいずれかを操作する如く作用する。

以上のように構成された青果物の内部品質検査装置の動作について第10図のブロック図を参照して以下説明する。

搬送手段1により搬送される受皿6に載せられた青果物10は、計測手段2により該青果物10の形状寸法を計測されて計測信号20が制御装置31へ入

力される。そして、制御装置31は、計測信号20から作動指令311を出力すると共に、青果物の振動波を検出するための検出位置を算出して検出位置信号312を出力する。そして、この検出位置信号312により振動波検出手段3のセンサー部32が移動して検出位置へ対応すると、衝撃手段4は前記作動指令311に基づき対応した大きさの衝撃を青果物10の適宜な位置へ与える。この衝撃により青果物10が発する振動波は、前記センサー部32から検出され、アンプ511、フィルター512を介して波形解析部51へ送られる。そして、波形解析部51では入力された振動波を、パワースペクトルによる周波数解析と自己相関関数による波形解析により所定項目を解析し、選別規格値設定部52では、青果物10の内部品質に関連する複数の項目をそれぞれ演算処理すると共に、予め設定した規格値と比較してそれぞれの項目ごとに等級判定し、この中の最大値（最下位）を総合判定結果として出力信号55を出力する。

この出力信号55により入力装置15が作動して受

皿6上の表示スイッチ620～625のいずれかを操作し受皿6に等級を表示する。

（発明の効果）

以上述べた如く、本発明に係る青果物の内部品質検査装置によれば、青果物を搬送手段により搬送する途中に青果物に衝撃を与えて、該青果物が発する振動波を検出して青果物の内部品質に関連する複数の測定項目から総合的な等級判定を行う如く構成したので、連続的に大量に選別する選果施設に応用実施することができ、合理化および汎用性の効果は極めて大きい。

更に、人手を省いて合理化したことにより、従来の個人差による品質のバラツキが解消され、均一な品揃いのよい青果物を市場、消費者に提供でき高い評価が得られた。

更に、青果物を計測した結果に基づいて、衝撃を与える如く構成したので異なる大きさの青果物に対し条件を合わせて検査することができ、品質検査の性能を向上することができた。

4. 図面の簡単な説明

図面はいずれも本発明の実施例を示すものである。

第1図は本発明の一実施例を示す一部破断した正面図であり、第2図は同一部破断した平面図、第3図は受皿の斜視図、第4図は搬送手段の断面図、第5図は位置決め装置の説明図、第6図は入力装置の一部破断した説明図、第7図は計測手段の説明図、第8図は振動波検出手段および衝撃手段の説明図、第9図は衝撃手段の一部破断した斜視図、第10図は動作ブロック図、第11図～第15図はいずれも選別規格値設定部の説明図、第16図は総合判定するための説明図。

1…搬送手段 10…青果物

11…ローラ

12…ベルト

13…リフト装置

131…ストッパー 132…ベース

133…シリンドラ 133a…ピストンロッド

14…位置決め装置

141…センタリングアーム

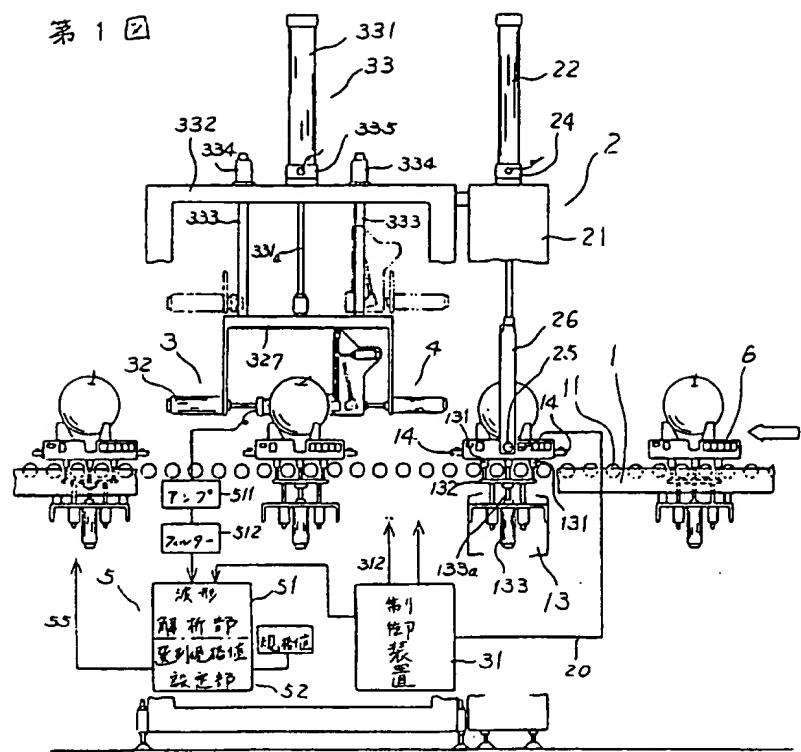
特開平3-39649(8)

142…シリンド	142a…ピストンロッド	326…シリンド	326a…ピストンロッド
143…ラック	144…ピニオン	327…ユニットベース	
15…入力装置		33…昇降装置	
151…リンク	151a…作動部	331…シリンド	331a…ピストンロッド
152…支軸	153…ブラケット	332…フレーム	333…ガイドバー
154…シリンド	154a…ピン	334…ガイドブッシュ	335…位置検出装置
2…計測手段		4…衝撃手段	
21…フレーム	22…シリンド	41a, 41b…ハンマー	
23…ピストンロッド	24…エンコーダ	42a, 42b…ハンマーシャフト	
25a, 25b…レーザー光電スイッチ		43…支持軸	
26…昇降アーム	27…ガイドバー	44a, 44b…シリンド	
28…ブラケット	29…スライド軸受	45a, 45b…コネクター	
20…計測信号		46…ハンマーケース	461…パッド
3…振動波検出手段		47…支持軸	
31…制御装置		48…シリンド	
311…作動指令	312…検出位置信号	49…ガイドバー	
32…センサー部		5…波形解析演算処理手段	
321…振動波検出センサー		51…波形解析部	
322…センサー・ヘッド	323…センサーパッド	511…アンプ	512…フィルター
324…ヘッドフランジ	325…バネ	52…選別規格値設定部	

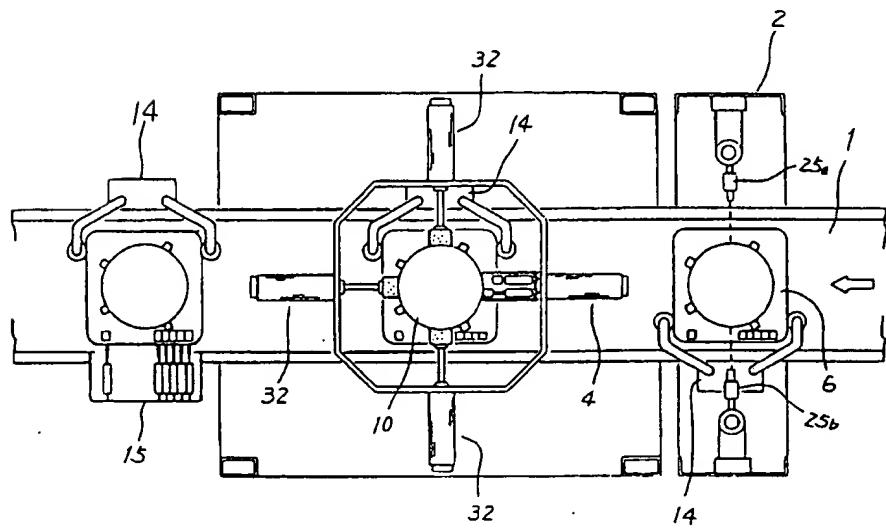
55…出力信号
 551…内部欠陥有り信号
 552…等級信号
 6…受皿
 61…突起
 61a…支持面
 620 ~ 625 …表示スイッチ

代理人 本多小平
 他4名

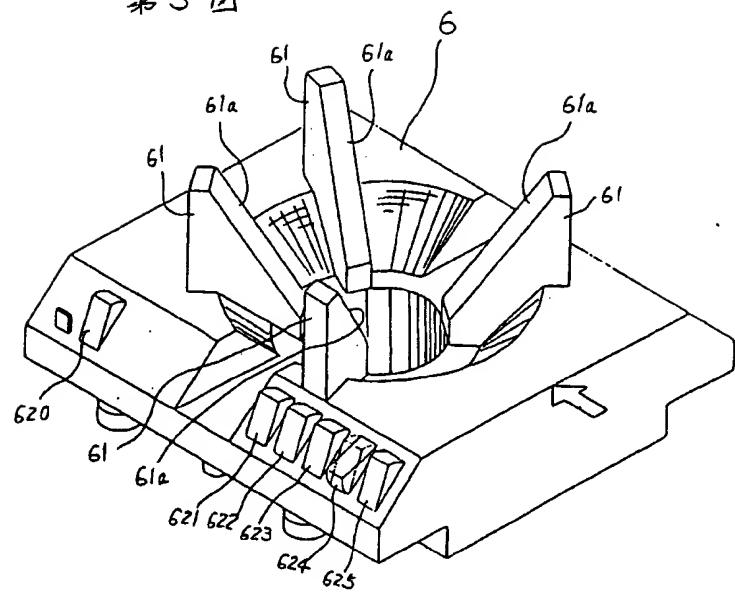
第 1 四



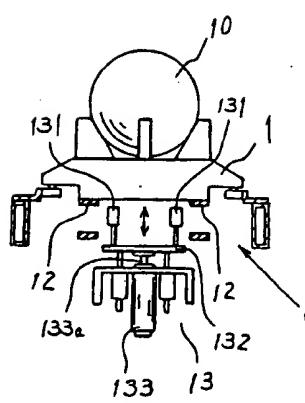
第 2 页



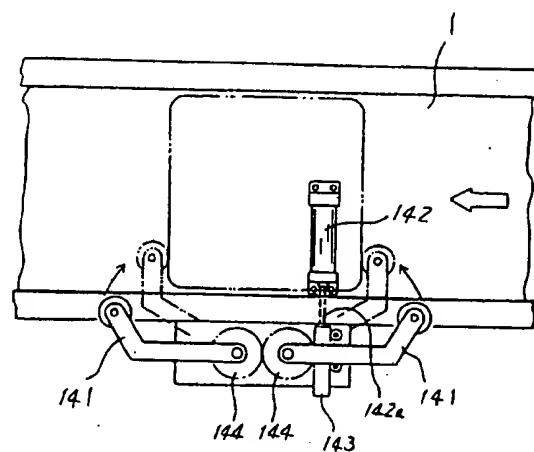
第3図



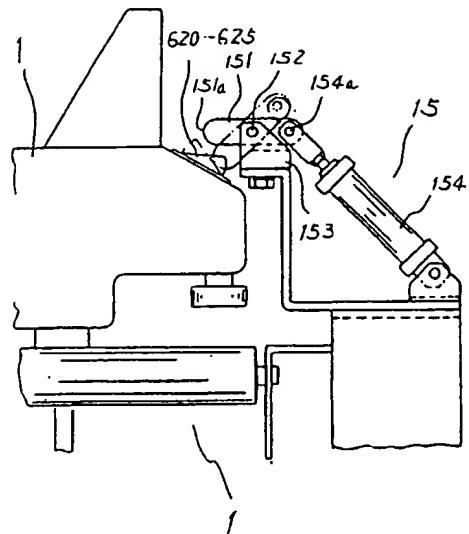
第4図



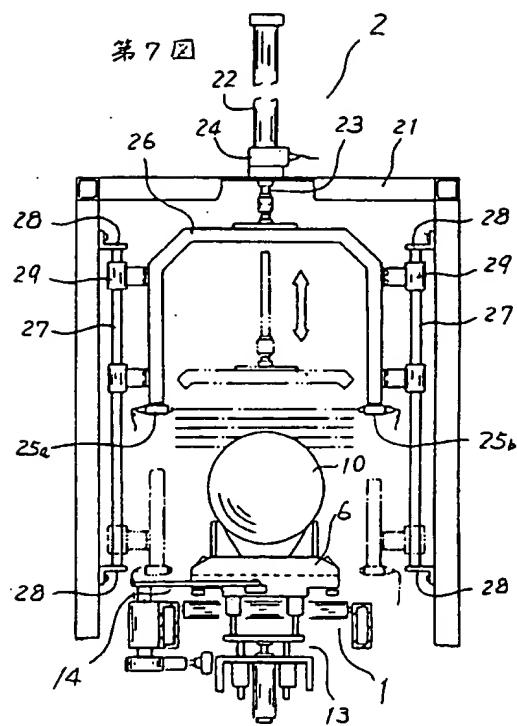
第5図



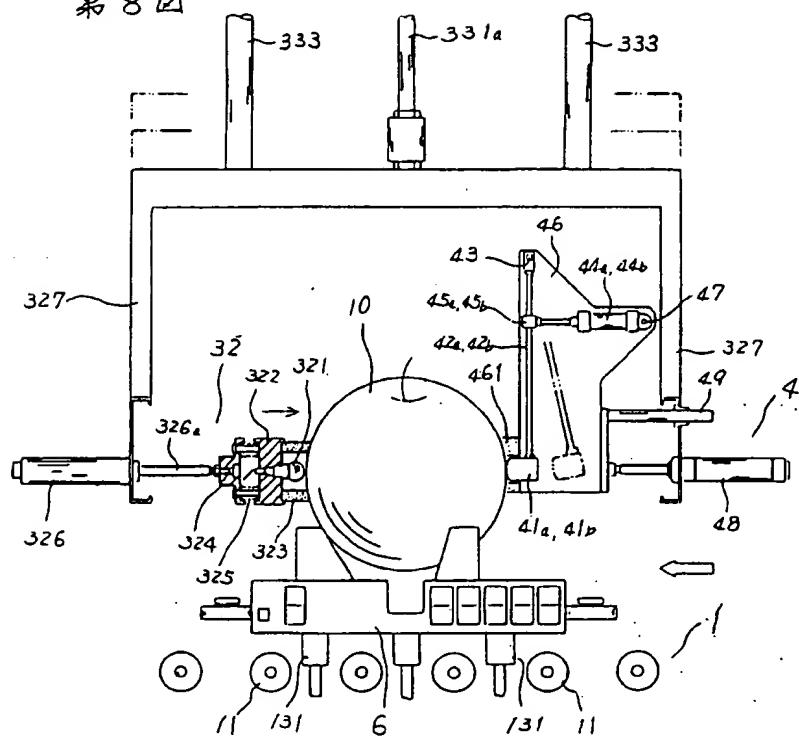
第6図



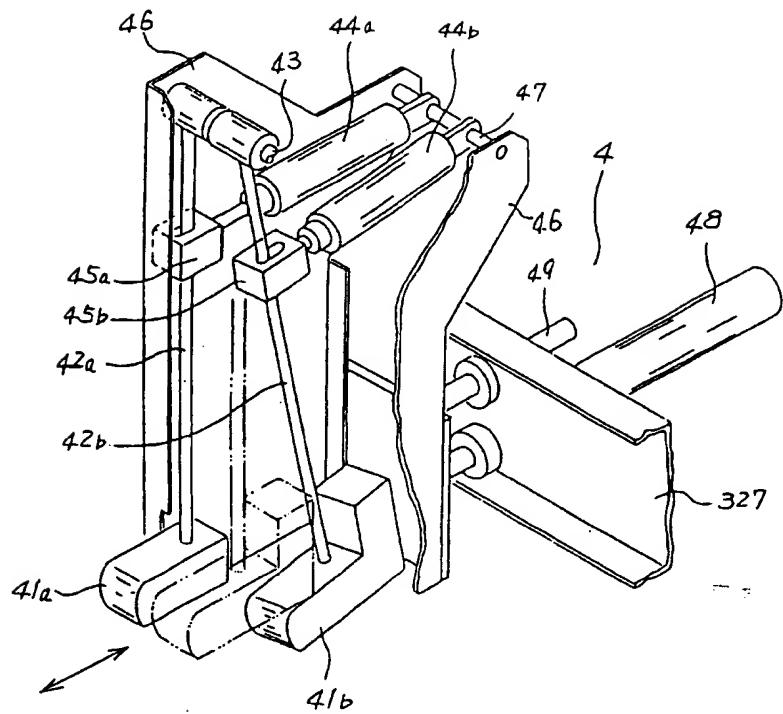
第7図



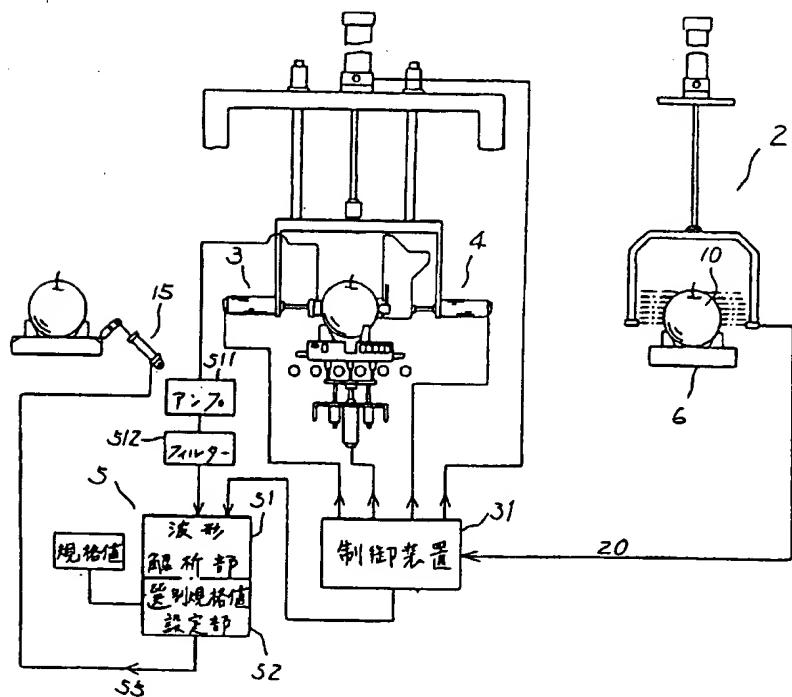
第8図



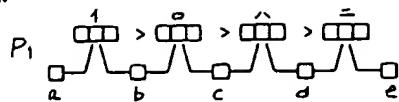
第9図



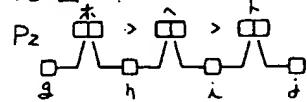
第10図



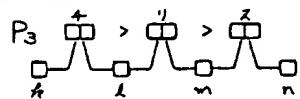
第11図



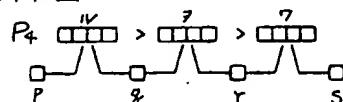
第12図



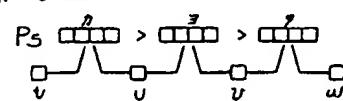
第13図



第14図



第15図



第16図

等級	秀	優	良	可	外
	(2)	(3)	(4)	(5)	
測定項目	NO. 1 P ₁			*	
	NO. 2 P ₂	*			
	NO. 3 P ₃		*		
	NO. 4 P ₄		*		
	NO. 5 P ₅			*	
综合判定				(4) (並報)	

THIS PAGE BLANK (USPTO)